

Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 11-317595

**SPECIFICATION <EXCERPT>**

[0025] The storing unit 14 may be disposed anywhere on the feeder 10 as long as it is connected to the terminal unit 16. In the case of a tape feeder, the storing unit 14 may be disposed on the reel 12. Storage of information is not limited to the feeder, and each reel may hold information. A design in which both the feeder and the reel have the storing unit is possible. In the case where a feeder does not use a tape, the storing unit may be disposed on various parts of the feeder. The storing unit does not depend on where it is physically placed on the feeder. When the feeder is mounted on the feeder bank, the storing unit is connected to the terminal unit, and thus communication between the storing unit and the surface mounter becomes possible.

[0026] The object of having the storing unit 14 on a feeder is to store information in each of the feeders (or some of the feeders). In an embodiment of the present invention, the storing unit 14 holds identification of the feeder, component information (because each feeder contains a different component), and information on the remaining number of the component in the feeder. However, any kind of information may be held in the storing 14.

[0027] The feeder 10 may include an LED 18 displaying information to a user. Thereby, a certain status can be displayed with a change of color. For example, the flushing of a red light means that the number of the component on the feeder is low, and therefore, it may be used for informing a user of the timing for replacing the feeder or the reel. By using a different color, it is possible to display other information such as the occurrence of an error somewhere in the system, or the placement of a feeder on a

wrong slot. When the LED 18 is connected to the terminal unit 16 and the feeder 10 is mounted on the feeder bank, information is transmitted to the LED 18 from the surface mounter.

[0029] All of the terminals of the surface mounter is connected to the computer 34. The simplest and an effective method for enabling this connection is to use an addressable network, such as a MicroLan network, to connect all of the terminals 36 to the computer 34. What is important in the network is that each of the terminals is individually addressable. FIG. 3 shows details of the network 40 inside of the surface mounter, and this structure can be realized by providing an addressing switch 38 between the network and each terminal 36. The addressing switches 38 give special identification (such as a slot address) to each of the terminals such that the computer 34 can communicate with the correct feeder. The addressing switches allow the computer to change each of the addresses assigned to respective terminals, and allows even a feeder with a different size to be disposed to various slots without rearranging the production process. However, this is merely one of the methods which can realize this design. Any method may be applied for making the terminals 36 addressable as long as each of the terminals 36 (and accordingly, each feeder) is individually addressable. Further, an addressable network is preferable, but a skilled person in the art would know that there are various methods which can connect each of the terminals 36 to the computer 34.

[0030] Again, referring back to FIG. 2, note that the computer 34 is used to manage the system. When the feeders 10 are attached to the feeder bank 32 (when the terminal units 16 are in contact with the respective terminals 36), information on the feeder (or information on some of the feeders) is transmitted to the computer 34 from the respective storing units 14. Then, the computer 34 can recognize which one of the feeders 10 is transmitting what information through each terminal 36 which

indicates in which part of the feeder bank 32 the feeder 10 is placed. This is advantageous because, when the feeder is replaced, it is possible to check whether or not the feeder 10 is disposed in the correct place even before starting manufacturing or during manufacturing. Further, the computer 34 may be set to rearrange a file for manufacturing so that a user does not need to transfer the feeder 10 to the correct place even when the feeder 10 is disposed in a wrong place. For example, when a feeder of a component A is placed in a slot 1, information in the storing unit of the feeder shows that the component A is contained in the slot 1. When the feeder is removed from the slot 1 and placed in a slot 3, the computer detects that the slot 1 does not have a feeder, and that the slot 3 has the feeder of the component A. Then, the computer can rearrange the manufacturing process in view of this change. This type of real-time component/feeder information administration system is more flexible and effective compared to the conventional feeder system.

\*\*\*\*\*

[0040] In the prescribed embodiment, the feeder is connected to the feeder bank side (including a feeder trolley) by contact via the terminal, however the present invention is not limited thereto. The feeder and the main body side may exchange information without contact with each other. This may be realized by, for example, an electromagnetic inductive coupling in which an electromotive force is generated in a conductor by magnetic variation. This example is illustrated in FIG. 7.

[0041] In FIG. 7, the storing unit 14 disposed in the feeder is connected to a first transmitting-receiving circuit 90. The first transmitting-receiving circuit 90 includes a power supply circuit, a modulator circuit, a demodulator circuit, a clock, a storing unit

control circuit, etc. The circuit of the feeder side is connected with a second transmitting-receiving circuit 92 in the feeder bank side (including a feeder trolley) via antenna coils 91 and 91'. The second transmitting-receiving circuit 92 is composed of a modulator circuit and a demodulator circuit, and has a carrier frequency terminal 92a, an input data terminal 92b, an output data terminal 92c, and a power (power supply) terminal 92.

[0042] A signal is supplied from the main body side (the mounter), and power is supplied to the second transmitting-receiving circuit 92 via a terminal 92d. If the antenna coil 91' of the main body side and the antenna coil 91 of the feeder side are disposed adjacent to each other to some extent, electrical radiation emitted from the main body side causes electromagnetic induction, and thereby a current starts to flow in the antenna coil 91 in the feeder. Due to the current flowing in both sides of the antenna coil 91, the first transmitting-receiving circuit 90 of the feeder side is supplied with alternating current power, and then the alternating current power is converted into direct current power, thereby enabling transmission and reception of information. For example, the first transmitting-receiving circuit 90 modulates information stored in the storing unit 14 to transmit it to the second transmitting-receiving circuit 92 via the antenna coils 91 and 91', and the second transmitting-receiving circuit 92 demodulates the received information to output as output data to the main body side via the terminal 92c. Also, at the feeder bank side, data to be inputted to the terminal 92b is modulated by carrier frequency, and the modulated data is transmitted to the first transmitting-receiving circuit 90 via the antenna coils 91 and 91'. The first transmitting-receiving circuit 90 demodulates the data, and writes it into the storing unit 14 via the internal storing unit control circuit. Thereby, as in the case of transmitting information by contact via terminal 36, a contactless method through electromagnetic coupling

allows reading or writing information in the storing unit 14.

[0043] Note that, in FIG. 7, the antenna coils 91 and 91' are shown in a ratio of 1:1 in the mounter side and the feeder side, but this ratio may be 1 (mounter) : n (feeder side), where "n" is an integral number, and as long as it is within a range that the electromagnetic coupling can be sufficiently realized, that is, energy or information can be supplied to a plurality of feeders.

# DRAWINGS

FIG. 1

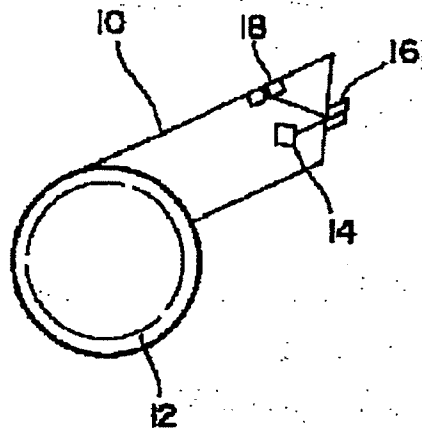


FIG. 2

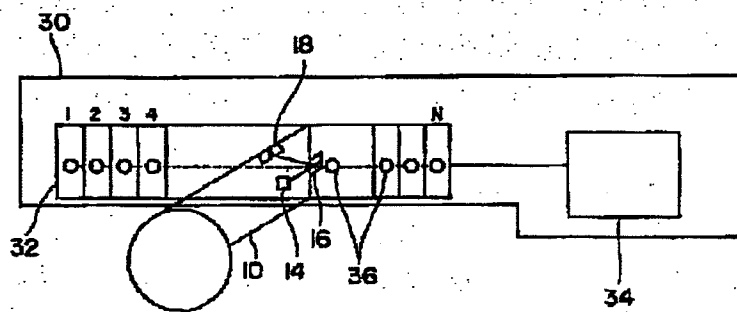
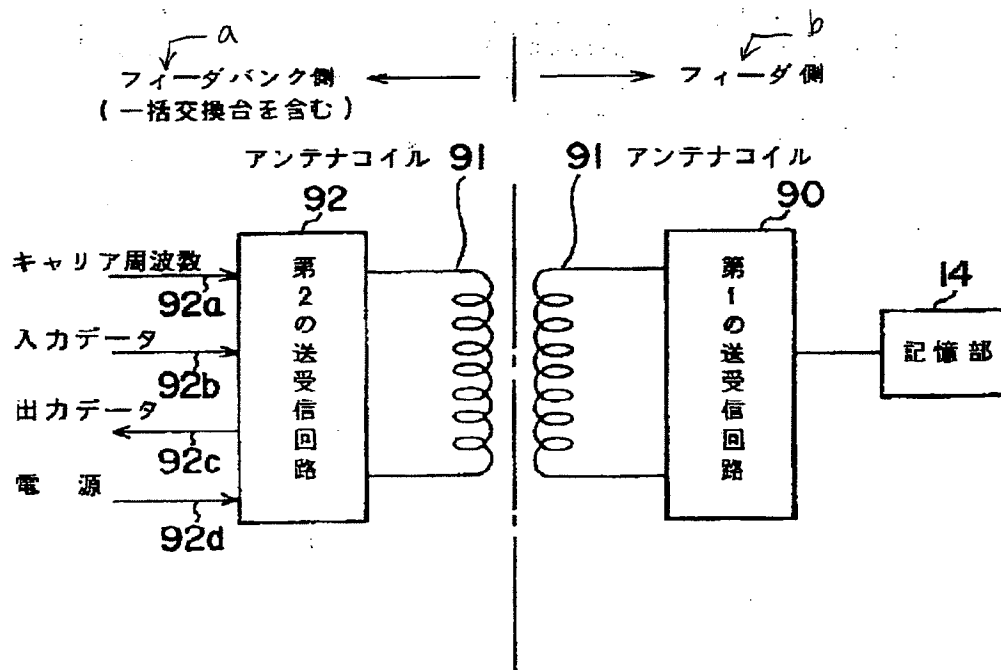


FIG. 7



- a. Feeder bank side (including a feeder trolley)
- b. Feeder side
- 14 Storing unit
- 90 First transmitting-receiving unit
- 91 Antenna coil
- 92 Second transmitting-receiving unit
- 92a Carrier frequency
- 92b Input data
- 92c Output data
- 92d Power source

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-317595

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl. H05K 13/02

(21)Application number : 11-044002

(71)Applicant : JUKI CORP

(22)Date of filing : 23.02.1999

(72)Inventor : KYU FEN WAN

(30)Priority

Priority number : 98 30172 Priority date : 24.02.1998 Priority country : US

## (54) PART FEEDING SYSTEM

(57)Abstract:

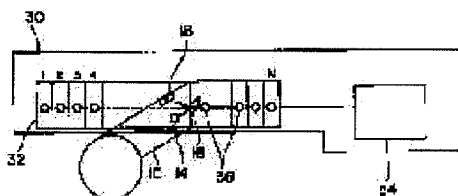
**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an intelligent part-feeding system, which is equipped with feeders which are capable of communicating so as to effectively acquire and update data on parts and feeders at a low cost in a manufacturing process and capable of using various types of feeders.

**SOLUTION:** A feeder 10 is possessed of a memory 14 connected to a terminal part 16 and mounted on a surface mounting equipment 30, equipped with a computer 34 connected to one or more terminals 36.

When the feeder 10 is mounted on the surface-mounting equipment 30, the terminal part 16 of the feeder 10 is brought into contact with the corresponding terminal 36

of the surface-mounting equipment 30, and the computer 34 communicates direct with the memory of the feeder 10, so as to transmit or receive data as to the type of the feeder 10 and the kind and number of parts. The system is possessed of a network where addresses can be designated, and the computer 34 is

made to detect the state of slots occupied by the feeder 10. This system is simple, inexpensive, and capable of controlling a production in real time by the use of all the data and coping with various kinds of feeders.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-317595

(43) 公開日 平成11年(1999)11月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 K 13/02

識別記号

F I

H 0 5 K 13/02

B

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-44002

(22) 出願日 平成11年(1999) 2月23日

(31) 優先権主張番号 09/030172

(32) 優先日 1998年2月24日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000003399

ジューキ株式会社

東京都調布市国領町8丁目2番地の1

(72) 発明者 キュ フェン ウェン

アメリカ合衆国 ノースカロライナ州

27514 チャペルヒル セントトーマスド

ライブ 311

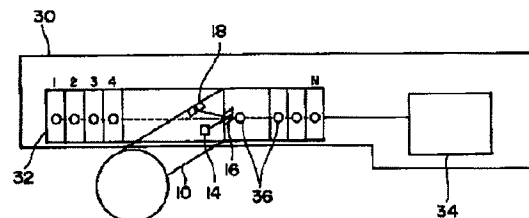
(74) 代理人 弁理士 加藤 卓

(54) 【発明の名称】 部品供給システム

(57) 【要約】

【課題】 各フィーダが、生産工程中に部品やフィーダの情報を安価に効果的に取得・更新するように通信でき、種々の形のフィーダを使用できる知的部品供給システムを提供する。

【解決手段】 フィーダ10は端子部16に結合された記憶部14を有し、1個以上の端子36に結合されたコンピュータ34を備えた表面実装機30に装着される。フィーダが表面実装機に装着されると、フィーダの端子部16が表面実装機の対応する端子36に接触し、コンピュータ34は、フィーダの種類・部品の種類・部品数等の情報を送受するようにフィーダの記憶部と直接交信できる。このシステムはまた番地指定が可能なネットワークを持ち、コンピュータはフィーダが占めるスロットの占有状態を検出する。これら全ての情報を利用することによって、このシステムは生産をリアルタイムに管理でき、安価で簡単な構成で多種類のフィーダに対応できる。



(図 2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、

情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、

フィーダ外部にあってこの接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書き込みできる制御手段とを有していることを特徴とする部品供給システム。

【請求項2】 前記制御手段が前記部品装着装置の制御手段であることを特徴とする請求項1に記載の部品供給システム。

【請求項3】 請求項1に記載の部品供給システムに、さらに、前記フィーダを複数収容するフィーダバンクには接続端子部の番地を設定できるスイッチを有し、前記接続端子部を経由して記憶部の内容を読み出し・書き込み可能な制御手段に接続されたネットワークを具備していることを特徴とする部品供給システム。

【請求項4】 部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板へ搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、

情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、

この接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書き込みでき、かつ、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の番地にあることを識別できる制御手段とを有していることを特徴とする部品供給システム。

【請求項5】 部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、

情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、

部品装着装置に装着前に予め必要なフィーダを搭載できるフィーダバンクを有する移動可能な部品一括交換手段と、

この部品一括交換手段に内蔵され、前記接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書き込みでき、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の位置にあることを識別でき、かつ、部品装着装置に装着時は部品情報の送受を行うことができる制御手段とを有していることを特徴とする部品供給システム。

【請求項6】 部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品

供給システムであって、

情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、

部品装着装置に装着前に予め必要なフィーダを搭載できるフィーダバンクを有する移動可能な部品一括交換手段と、

前記接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書き込みでき、かつ、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の位置にあることを識別できる前記部品一括交換手段外に設置される制御手段とを有していることを特徴とする部品供給システム。

【請求項7】 部品供給部に複数のフィーダを装着し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、

情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、電磁誘導結合あるいは電界結合により非接触で供給される交流電力を電源用の直流電力に変換すると共に、前記記憶部に蓄積されている情報の送受を行う第1の送受信回路とを有するフィーダと、

このフィーダの前記第1の送受信回路に対応して交流電力供給と情報の送受を行う第2の送受信回路と、

フィーダの外部にあって前記第1及び第2の送受信回路を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書き込みできる制御手段とを有していることを特徴とする部品供給システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品供給システム、更に詳細には、電子部品を表面実装機に供給する知的部品供給システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、この技術分野で自動部品搭載機が知られており、この搭載機は大量の部品を印刷回路基板上に高速で効果的に高い信頼性で搭載する際に使用されている。この技術は、ときには表面実装技術（Surface Mounting Technology、SMT）と呼ばれており、部品を印刷回路基板上に搭載する機械は表面実装機として知られており、ときには、ピック・アンド・プレース（pick-and-place）機ともよばれる。

【0003】典型的には、表面実装機に対して少なくとも1台のフィーダが使用される。このフィーダは、表面実装機に部品を供給する。最も一般的なフィーダは、テープフィーダであり、搭載部品を収容したテープを巻いたリールを使う。リールは機械的または電氣的に駆動され、テープを表面実装機に送る。他のタイプのフィーダとして、トレイフィーダ、スティックフィーダ、ベルトフィーダ、バルクフィーダ（部品の箱を振動させて表面実装機上に一度に1個ずつ部品を落とす）等がある。

【0004】表面実装機には1度に多数のフィーダを装備するのが望ましい。この場合、各フィーダには異なる種類の部品が収納できて、供給工程を単純化し、搭載工程をより自動化できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これらのフィーダを表面実装機に使用する際、種々の問題がある。第一に、特定のフィーダに部品切れが生じた時、フィーダ（または、リールのようなフィーダの一部）を交換しなければならない。この作業は一般的には時間を要する。速度は金に換算されるから、フィーダの部品が減少してきたことが分かる方法があって、フィーダまたはリールを交換する準備ができれば、作業者にとって有効である。他の問題として、フィーダは異なる部品を持っていたとしても同じ外觀をしていることがある。作業者が、無意識のうちにフィーダバンクの間違った位置にフィーダをセットすると、基板上に間違った部品が搭載されたり、部品が正常に搭載されなかったりする。フィーダが正しい位置にセットされているかどうかを監視し、また問題があればアラームをだし、時には問題を自動修正するシステムが望ましい。

【0006】このシステムを使用する上での他の問題として、各フィーダでの部品の数が正しく計数されていても、新しい種類の基板が機械にセットされた時に数が失われることがある。多種類の基板でも同じ部品を搭載することがあるので、基板が変わっても機械に装着されているフィーダには正しい数が残っているシステムが望ましい。更に、多数のフィーダを管理することは困難なことであり、システムにかかる負担が顕著になる。

【0007】かかる問題を解決するためにいくつかのフィーダシステムが考えられている。バーコードとか、IC（または磁気）カード／チップとか、モータ式リードシステム等がある。過去数年間バーコード法がSMT業界で使用されている。この方式では、部品情報やフィーダの位置情報がフィーダ上のバーコードに記録されている（代わりに、リールのようなフィーダの一部に、さらにフィーダ上にも記録することができる）。バーコードリーダーでこの情報を走査し、コンピュータに送る。そこでコンピュータは、この情報とユーザによって入力された基板上の所定の部品搭載位置情報と共に生産用ファイル（production file）を生成する。この生産用ファイルは、作業者が生産時の監視に使用する。

【0008】IC（または磁気）カード／チップ法は、バーコード法と同じ原理で動作する。この方法では、（部品名や数量のような）部品情報がフィーダ上のIC（または磁気）カード／チップに記録されている。稼動前に、機械に設けられている読取装置でこのカード／チップ上の部品やフィーダ位置情報を読み取って、これがコンピュータに送られる。一方法として、このカード／チップの情報を読み取り可能なヘッドの下部に、フィーダ自体を

一度に一個送る。他の方法としては、ヘッドがフィーダの上を移動する。どちらの方法にしても、生産開始前に各フィーダの情報が読み取られ、新しい種類の基板が使われる毎に再度読み取られる。

【0009】バーコードやIC（または磁気）カード／チップの方法にはいくつかの欠点がある。まず、情報をフィーダとかリールに書き込み、（バーコードを走査したりIC（磁気）カード／チップを読んだりして）フィーダやリールから情報を読み取りコンピュータに送らねばならない。これは時間の浪費である。バーコード法では、各フィーダやリールの上をバーコードリーダーでなぞらねばならない。IC（または磁気）カード／チップ法では、各フィーダやリールの情報を読めるように機械を構成して、読み取り動作に時間をかけねばならない。

【0010】この方法の他の欠点として、フィーダとか（リールのようなフィーダの一部）の情報を更新したり、表面実装機で生産中の情報をアクセスする方法がなく、生産の開始後に情報を変更できないことである。このリアルタイム情報管理が欠落していることは非常に非生産的なことである。更に、システムをリアルタイムに監視していないので適切な部品の計数が困難である。

【0011】電気モータ方式では、各フィーダは小型コンピュータを持っている。このコンピュータはフィーダの各ステップをカウントし、フィーダの部品数をリアルタイムに数えて表面実装機に送り続ける。フィーダには、また多数の端子がある。フィーダがフィーダバンクに装着されると、端子が表面実装機の端子に接触して、情報交換ができるようになる。表面実装機の特定のスロットの端子の数がスロットの番地となり、機械はプロセスを制御することができる。例えば、現在の部品数を送るのにスロットに1端子を設ける。バンクが16フィーダを持っている時、各スロットには少なくとも4個の端子があって、特定の端子の有る無しでスロットの番地を指示できる。バンクのスロット0の場合、4端子ともなくて数量を知らせる端子だけが有る（バイナリ0000で番地0を示している）。他方、スロット13では、数量交信の端子の他に2端子、ブランク、最後の1端子が有る（バイナリ1101で番地13を示している）。

【0012】しかし、この設計にはいくつかの欠点がある。各フィーダの内部に部品数の監視のためにコンピュータが使用され、各フィーダのコストが高くなる。各フィーダに複数の端子を使用することで、追加端子のコストがかかるばかりでなく、各端子に接続される配線が複雑になり、各端子を監視するためのシステム資源のコストもかかって高くつく。この設計の他の欠点は、使用が特定の形のフィーダ、つまりリール上のテープ送りにモータを使うフィーダ（電気式テープフィーダ）に限定されることである。多種類のタイプのフィーダを使用できるのが望ましい。

【0013】この設計では、またシステムの自由度に制

10

20

30

40

50

限がある。バンクの各スロットが(スロットの端子で)特定の番地に固定されるので、大きさの異なるフィーダを使うのが極めて困難となる。表面実装機に大きさの異なるフィーダを使うことが必要になることがある。例えば、ある種の部品のフィーダはバンクの1スロットでよいが、大きい部品のフィーダでは実際に3スロットを占めるかもしれない。例えば3スロットのフィーダでも1番地を当てればすむように番地を変更できるシステムが望ましい。

【0014】本発明の課題は、各フィーダが、生産工程中に部品やフィーダの情報を安価に効果的に取得・更新するように通信できて、種々の形のフィーダを使用できる知的部品供給システムを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、フィーダ外部にあってこの接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書込みできる制御手段とを有している構成を採用している。

【0016】前記制御手段は前記部品装着装置の制御手段である。

【0017】また、本発明では、請求項1に記載の部品供給システムにおいて、さらに、前記フィーダを複数収容するフィーダバンクに接続端子部の番地を設定できるスイッチを有し、前記接続端子部を経由して記憶部の内容を読み出し・書込み可能な制御手段に接続されたネットワークを具備している。

【0018】また、本発明では、部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板へ搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、この接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書込みでき、かつ、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の番地にあることを識別できる制御手段とを有している構成も採用している。

【0019】また、本発明では、部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、部品装着装置に装着前に予め必要なフィーダを搭載できるフィーダバンクを有する移動可能な

部品一括交換手段と、この部品一括交換手段に内蔵され、前記接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書込みでき、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の位置にあることを識別でき、かつ、部品装着装置に装着時は部品情報の送受を行うことができる制御手段とを有している構成も採用している。

【0020】また、本発明では、部品供給部に複数のフィーダを搭載し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、この記憶部に蓄積されている情報の送受を中継可能な接続端子部とを有するフィーダと、部品装着装置に装着前に予め必要なフィーダを搭載できるフィーダバンクを有する移動可能な部品一括交換手段と、前記接続端子部を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書込みでき、かつ、フィーダバンクに装着されているフィーダが所定の位置にあることを識別できる前記部品一括交換手段外に設置される制御手段とを有している構成も採用している。

【0021】また、本発明では、部品供給部に複数のフィーダを装着し、フィーダに収容された部品を吸着ノズルにより吸着して移動した後、部品を基板に搭載する部品装着装置の部品供給システムであって、情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部と、電磁誘導結合あるいは電界結合により非接触で供給される交流電力を電源用の直流電力に変換すると共に、前記記憶部に蓄積されている情報の送受を行う第1の送受信回路とを有するフィーダと、このフィーダの前記第1の送受信回路に対応して交流電力供給と情報の送受を行う第2の送受信回路と、フィーダの外部にあって前記第1及び第2の送受信回路を経由して前記記憶部内の内容を読み出し・書込みできる制御手段とを有している構成も採用している。

【0022】

【発明の実施の形態】当技術分野における通常の技術者にとっては、本発明の以下の説明は一つの実施の形態にすぎず、これに限定されるものではなく、他の実施の形態も容易に考えられることが認識できるであろう。

【0023】図1は、本発明の一実施形態における知的部品供給システムの部品供給部を示す。フィーダ10は、良く知られている一般的なテープフィーダで、リール12を受けるようになっており、部品が貯えられているリール上のテープが繰り出されて部品が表面実装機に送られる。テープフィーダには、一般に機械式または電気式の2つの形がある。電気式テープフィーダはモータを使用してリールを回しテープを繰り出す。電気式フィーダの利点は、モータがミニコンと関連して使われリールの歩進数をカウントできることである(搭載された部品数を意味する)。しかしながら、電気式フィーダには欠点があり、特にコストと信頼性の欠点が顕著である。機械的手段でリールを送る機械式テープフィーダは、下

記に述べるようにフィーダ（またはリールのようなフィーダの一部）上の部品数が別の手段で正確に保持されるので、本発明の実施形態として取り上げる。しかしながら、本発明は他のどの形のフィーダ（例えば、トレイフィーダ、スティックフィーダ、バルクフィーダ）でも使えるばかりでなく、電気式フィーダにも使用できる。

【0024】図示の実施形態では、フィーダに、記憶部14と、端子部16とが有る。記憶部14は、情報を貯えられるどんな形の素子でもよい。例としてRAM、EPROM、EEPROMなどがあるが、この例に限定されるものではない。EEPROMは、表面実装機で消去・再書き込みが容易なので都合の良い記憶素子である。さらに、フィーダ上に別電源も必要としない。一実施形態として、本発明では、このような情報を蓄積可能で電源断時でも不揮発性の記憶部が用いられる。

【0025】記憶部14は、フィーダ10の端子部16に結合さえしていれば、フィーダ10上のどの位置に配置されていてもよい。テープフィーダの場合、記憶部14は、リール12上にも配置でき、情報の蓄積はフィーダに限定されることなく、各リールが保持することもできる。フィーダとリール両方に記憶部を持っている設計も考えられる。テープを使わないフィーダの場合、記憶部はフィーダの種々の部分に配置することができる。フィーダ上での記憶部の物理的な配置には関係ない。フィーダがフィーダバンクに実装されると、記憶部が端子部に結合されているので、記憶部と表面実装機との交信が可能になる。

【0026】記憶部14をフィーダに持つ目的は、各フィーダ（又はフィーダの一部）に情報を貯えることである。本発明の実施形態では、記憶部14は、フィーダの識別子（identification）、（各フィーダは時には異なる部品を収容しているので）部品情報、フィーダの部品残存数の情報を保持している。しかし、どんな形の情報でも記憶部14に保持できよう。

【0027】フィーダ10には、ユーザに情報を表示するLED18も含まれることがある。これにより、ある状態を色の変化で表示することが出来る。例えば、赤の点灯でフィーダ上の部品数が少なくなったことを意味し、ユーザにフィーダ又はリールを交換する時期を知らせるのに使用できる。別の色で、システムのどこかに異常があるとか、フィーダが間違ったスロットにあるとかを表示できる。LED18が端子部16に結合されており、フィーダ10がフィーダバンクに装着されると、情報が表面実装機からLED18に送られる。

【0028】図2は、本発明の実施形態におけるフィーダ付きの表面実装機（部品装着装置）を示す。この表面実装機30は、フィーダに収容された部品を吸着ノズル（不図示）により吸着して移動した後、部品を回路基板に搭載する。また、表面実装機30は、回路基板への搭載に必要な部材だけでなく、フィーダバンク32とコン

ピュータ（制御手段）34を備えている。フィーダバンク32には、1個以上のフィーダ10を装着できる位置が設けられている。フィーダバンクには又、1個以上の端子が有り、各端子36は1個のフィーダ10に対応している。フィーダの端子部16が実装機30の端子36に接触すると、表面実装機は、フィーダが対応するフィーダスロットに装着されたことを識別する。端子36は又、表面実装機とフィーダ10の端子部16の間の情報の通路となる。

【0029】表面実装機の全端子はコンピュータ34に結合されている。これを実現する最も簡単で効果的な方法は、マイクロラン（MicroLan）ネットワークのような番地指定可能なネットワークを使用し、端子36の全てをコンピュータ34に結合することである。このネットワークで重要なことは、各端子が個々に番地指定可能なことである。図3は、表面実装機内部のネットワーク40を詳細に示しており、これはネットワークと端子36の間に番地指定スイッチ38を設けて実現できる。番地指定スイッチ38は、コンピュータ34が正しいフィーダと交信できるように、各端子に特別な識別子（スロット番地等）を与えている。番地指定スイッチでコンピュータは各端子に割り当てられた番地を変更でき、異なる大きさのフィーダでも、色々なスロットに生産工程を再編成することなく配置できる。しかし、これはこの設計を実現する一つの方法にすぎない。各端子36（と従って各フィーダ）が個々に番地指定可能でさえあれば、端子36を番地指定可能にする方法にはこだわらない。さらに、番地指定可能なネットワークが望ましいが、当分野における通常の技術者ならば、各端子36をコンピュータ34に結合する他の様々な方法があることが理解できるであろう。

【0030】再度、図2に戻って、コンピュータ34はシステムを管理するのに使用される。フィーダ10がフィーダバンク32に装着される（端子部16が端子36に接触すると、フィーダ（又はフィーダの一部）の記憶部14からの情報がコンピュータ34に送られる。そこで、コンピュータ34は、フィーダ10がフィーダバンク32のどの位置に有るかを示す端子36を通して、どのフィーダ10がどの情報を送っているかを認識できる。これには又、フィーダが交換された時、生産開始前でも生産中でも、フィーダ10が正しいスロットに配置されたかを確認できる利点がある。また、フィーダ10が間違った位置に置かれても、ユーザがフィーダ10を正規の位置に移動する必要がないように、生産用ファイルを再構成できるようにコンピュータ34を設定することも考えられる。例えば、部品Aのフィーダがスロット1に置かれると、フィーダの記憶部にある情報により、スロット1のフィーダには部品Aが収容されていることを知る。そのフィーダがスロット1から外されてスロット3に置かれた時、コンピュータはスロット1にはフィ

ーダがなく、部品Aのフィーダがスロット3に有ることを検知する。そこで、コンピュータはこの変更を考慮して生産工程を再構築できる。このタイプのリアルタイム部品・フィーダ情報管理システムは、従来のフィーダシステムに比べて自由度が高く効率が良い。

【0031】このフィーダシステムの他の特長は、フィーダ(又はフィーダの一部)の記憶部に部品数量を記憶する際に生かされる。フィーダが歩進する毎に数を減じするために、コンピュータからフィーダ(又はフィーダの一部)の記憶部に信号を送る。工程の開始時に記憶部に正確な数量をプログラムしておく、フィーダ(又はフィーダの一部)の部品数が少なくなるとコンピュータはそのことを検知してフィーダのLEDに信号を送り、ユーザにフィーダ(又はフィーダの一部)を交換する時であるとの警報を出す。ユーザにこの状態を通知するのに、音声信号とか他の形の警報を出すこともできる。この種の警報により生産工程がスピードアップされ、回路基板の実生産により多くの時間を割くことが出来る。

【0032】別種の基板に交換されても、フィーダの部品残存数は維持されている。従って、生産が新しい種類の基板に切り替えられても、ユーザは全部のフィーダを交換する必要はなく、フィーダをスロットにそのままにしておいても、コンピュータが正確なリアルタイムの数量をフィーダと交信できる。

【0033】この発明の実施形態では、コンピュータが生産を管理するのに部品情報を使用するので、このシステムの信頼性は、生産開始前に記憶部に記録されている正確な部品と部品情報に依存する。図4は、生産開始前に情報を記憶部に記録する方法を示している。リール又はフィーダの生産者が、バーコード50をフィーダ(又はフィーダの一部)に付与することができる。このバーコードはユーザがバーコードリーダー52で走査できる。コンピュータ54にはバーコードリーダー52が接続されており、またバーコードからの情報は、正確を期すために、(生産者から供給される在庫リストのような)他のメディアで供給される情報に照らしてチェックできる。正しいことが確認されると、情報はプローブ56を使ってフィーダ(またはフィーダの一部)の記憶部14に書き込まれる。プローブは端子部16又はフィーダ(又はフィーダの一部)に設けられた別の入力節点(input node)に接触させて、情報を記憶部14へ送ることができる。最近のバーコードリーダーは、これら複数のユニットが1台のバーコードリーダー/ライタに統合された形になっている。なかには、バーコード値の正確さをチェックするのにコンピュータも必要としないシステムもある。これは、記憶部を正しい値に初期化する多くの方法のうちの一例にすぎない。(フィーダの)生産者が出荷前に情報を記憶部に書き込むとか、初期値を配線で設定しておくことも考えられる。

【0034】本発明の他の実施形態として、フィーダバ

ンクを表面実装機と分離した形にすることができる。図5で、フィーダバンクは台車57に設けられている。この台車は、部品装着装置(表面実装機)に装着前に予め必要なフィーダを搭載できるフィーダバンクを有する移動可能な部品一括交換手段としての機能を果たす。フィーダバンクを表面実装機と分離して持つ利点は、フィーダを表面実装機59に装着する前に、分離しているコンピュータ58でフィーダの位置を確認できることである。これにより貴重な生産時間を節約できる。台車57を、コンピュータ58と接続してフィーダ位置を容易に確認できる。さらに、番地指定スイッチは、表面実装機の中ではなく台車上のフィーダバンクに配置できる。フィーダの位置情報は、接続点を通してコンピュータ58から表面実装機59に送り渡すことも出来る。これにより、基板から基板への交換がより容易になる。例えば、設計Aの基板に対して、相当数のフィーダが台車57の所定の位置に配置され、情報がコンピュータに送られフィーダの位置が確認される。そこでこの情報は表面実装機に送られ、台車57が図に示すように表面実装機59に装着される。部品が設計Aの基板に搭載されている間に、新しい設計Bの基板のために、別の台車57にフィーダを多分異なる配列でセットしコンピュータ58で位置を確認して、搭載の準備をしておくことができる。

【0035】図6に、本発明の実施形態に対応する方法を記す。工程は記憶部の情報を初期化することから始まる。これには種々の方法があるが、一例として、バーコードシステムを使用する方法がある。ステップ60では、バーコードリーダーで各フィーダのバーコードを読み取る。次にステップ62でバーコードはコンピュータで翻訳される。バーコード情報の正確さを期すため、情報は他の媒体からの情報と比較され、情報(特に部品情報)の編集が行われる。コンピュータは独立している必要はなく、バーコードリーダー自体に備えることもできる。次に、ステップ64で、情報はフィーダ(又はフィーダの一部)の対応する記憶部に書き込まれる。これは、プローブを使いフィーダの端子部又は入力節点に接触させて行われる。もちろん、バーコードを使わずに情報を単にコンピュータに入力し、ステップ62の編集とステップ64の対応する記憶部への書き込みをコンピュータ自体で処理するシステムに設定することも可能である。さらに、記憶部にフィーダや部品の識別子を記録する方法は他にも数多く可能である。

【0036】この初期化のステップが済むと、フィーダは表面実装機のフィーダバンクにセットされる。ステップ66で、各フィーダの端子部を表面実装機の異なる端子に接触することになる。すると、表面実装機のコンピュータはフィーダ(又はフィーダの一部)の記憶部やLEDと直接交信し、また、端子部が端子に接触していることにより、フィーダがフィーダバンクの所定の位置で現在使用されていることをコンピュータに伝える。ステッ

ブ68で、コンピュータは、生産前から走査を始めて、ネットワーク上の各端子の走査を周期的に行う。つぎに、ステップ70で、フィーダのIDや部品情報（又はユーザが記録したいその他の情報）を各フィーダの記憶部から読み取る。

【0037】記憶部から読み取られた情報は、ステップ72で、正しいかどうかを生産ファイルに照らしてチェックされ、間違っただけのスロットに装着されている時は正しいスロットに差し替え(reset the feeder)、部品が間違っている時は正しい部品に変更する(reset its components)。この時点で、ステップ74で生産が開始される。ステップ76では、生産が開始されてから、再度ネットワーク上の端子が周期的に走査される。そこで、ステップ78で記憶部が読み出されて、使用された部品数が求められる。ステップ80では、いずれかのフィーダ(又はフィーダの一部)の残存部品数が少なくなっていないかが問われ、少なくなければ、ステップ84に進む。少ない時は、ステップ84に進む前に警告信号が対応するフィーダのLEDに送られる(ステップ82)。この警告信号は、LEDに限らず、音声警告とかその他の警報手段に送られて、ユーザに、フィーダの部品が少なくなったので間もなく交換が必要であることを知らせるようになっている。

【0038】ステップ84で、コンピュータは、生産が終了したかどうかを問う。そうであれば、プロセスは終了する。終わりでなければ、ステップ86で、(数を含む)部品情報が更新されて記憶部に書き込まれて、ステップ76に戻り、生産が完了するまでループが繰り返される。

【0039】上記の方法は、本発明の一実施形態にすぎず、本発明に対応して、多くのステップを削除したり順序を変えたり出来る。

【0040】上述した実施形態では、フィーダとフィーダバンク側（一括交換台を含む）との接続を端子を介した接触により行ったが、本発明は、これに限定されるものでなく、フィーダと本体側が非接触で情報を交換することも可能である。例えば、磁気の変化によって導体に起電力が生じる電磁誘導結合によって実現することができる。この例が図7に図示されている。

【0041】図7において、フィーダに設けられる記憶部14がフィーダの第1の送受信回路90と接続される。この第1の送受信回路90は、電源回路、変調回路、復調回路、クロック、記憶部制御回路などから構成されている。このフィーダ側の回路はアンテナコイル91、91'を介してフィーダバンク側（一括交換台を含む）の第2の送受信回路92と接続される。第2の送受信回路92は、変調回路と復調回路から構成され、キャリア周波数端子92a、入力データ端子92b、出力データ端子92c、それに電力(電源)端子92を有している。

【0042】本体側（実装機）から信号が供給され、端子92dを介して電力が第2の送受信回路92に供給される。本体側のアンテナコイル91'とフィーダ側のアンテナコイル91がある程度接近して配置されていれば、本体側から発射される電波によってフィーダ内のアンテナコイル91に電磁誘導によって電流が流れ始める。このアンテナコイル91の両端に電流が流れることによって、フィーダ側の第1の送受信回路90に交流電力が与えられ、そこで電源用の直流電力に変換され、情報の送受信が可能になる。例えば、第1の送受信回路90は、記憶部14に格納された情報を変調してアンテナコイル91、91'を介して第2の送受信回路92に送り、第2の送受信回路92はこれを復調して端子92cを介して出力データを本体側に出力する。また、フィーダバンク側では、端子92bに入力されるデータがキャリア周波数で変調され、これがアンテナコイル91、91'を介して第1の送受信回路90に送られる。第1の送受信回路90は、これを復調して内部の記憶部制御回路を介して記憶部14に書き込む。このようにして、端子92を介した接触型と同様に、電磁誘導結合を介して非接触的方法によっても、記憶部14の内容を読み出したり、あるいはそこに書き込みを行ったりすることができる。

【0043】なお、図7において、アンテナコイル91、91'は実装機側とフィーダ側で1:1で図示されているが、nを整数として、1（実装機）:n（フィーダ側）とし、電磁誘導結合が十分到達する範囲内であれば、複数のフィーダにエネルギーや情報を供給することもできる。

【0044】また、第1と第2の送受信回路90と92を電磁誘導を介して結合する代わりに、コンデンサの原理を利用して電界結合で結合することもできる。

【0045】上述した電磁誘導結合も、電界結合も公知であり、前者の例が、例えば、特開昭61-101886号公報、特開平4-153896号公報に記載されており、また後者の例が特開昭63-39396号公報、特開平3-171385号公報に記載されている。

【0046】本発明のいくつかの実施形態を示したが、当分野における通常の技術者にとっては、本発明の概念の範囲内で、上記以外に多くの変形が可能であることは明らかであろう。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、生産工程中に部品やフィーダの情報を確実に取得することができ、また、部品情報あるいはフィーダ情報を常に最新のものに更新することが可能になり、部品の搭載効率を飛躍的に向上させることができる。また、本発明は、テープフィーダに限定されず、種々の形のフィーダに使用でき、汎用性がある効果的な部品供給システムが保証される。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態におけるフィーダを示す側面図である。

【図2】本発明の一実施形態における表面実装機とフィーダの配置構成を示す構成図である。

【図3】本発明の一実施形態における表面実装機内部のネットワーク構成を示す構成図である。

【図4】本発明の一実施形態における記憶部ライタの配置構成を示す構成図である。

【図5】本発明の他の実施形態における表面実装機とフィーダバンクを持つ台車を示す概略斜視図である。

【図6】本発明の一実施形態における知的な部品供給の方法の流れを示す流れ図である。

【図7】本発明の他の実施形態を示す回路ブロック図である。

## 【符号の説明】

10 フィーダ

\* 12 リール

14 記憶部

16 端子部

18 LED

30、59 表面実装機

32 フィーダバンク

34 表面実装機が有するコンピュータ

36 表面実装機の端子

38 番地指定スイッチ

10 50 バーコード

52 バーコードリーダー

54 記憶部ライタのコンピュータ

56 ブローブ

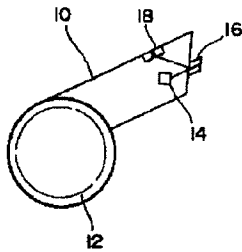
57 台車

58 独立のコンピュータ

90 第1の送受信回路

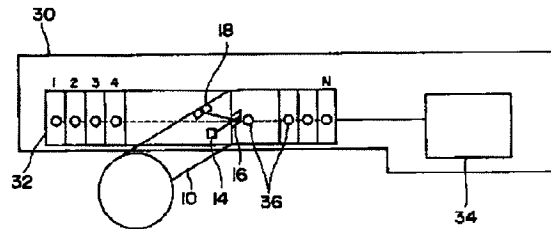
\* 92 第2の送受信回路

【図1】



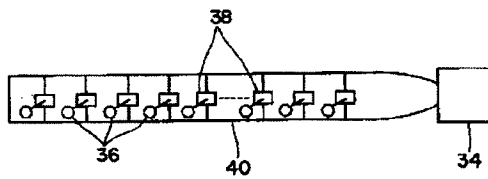
(図 1)

【図2】



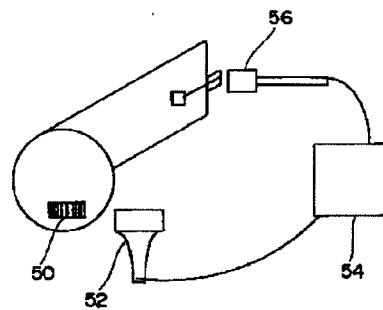
(図 2)

【図3】



(図 3)

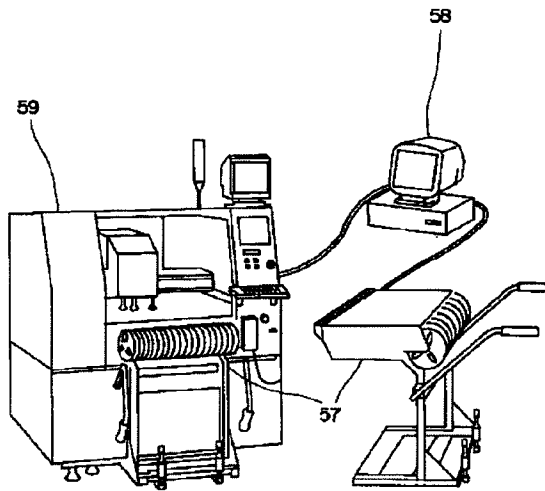
【図4】



(図 4)

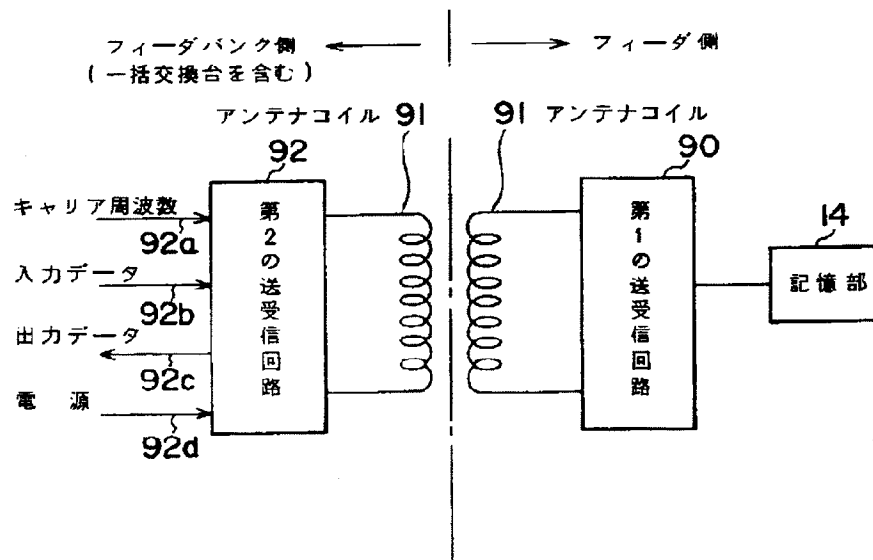


【図5】



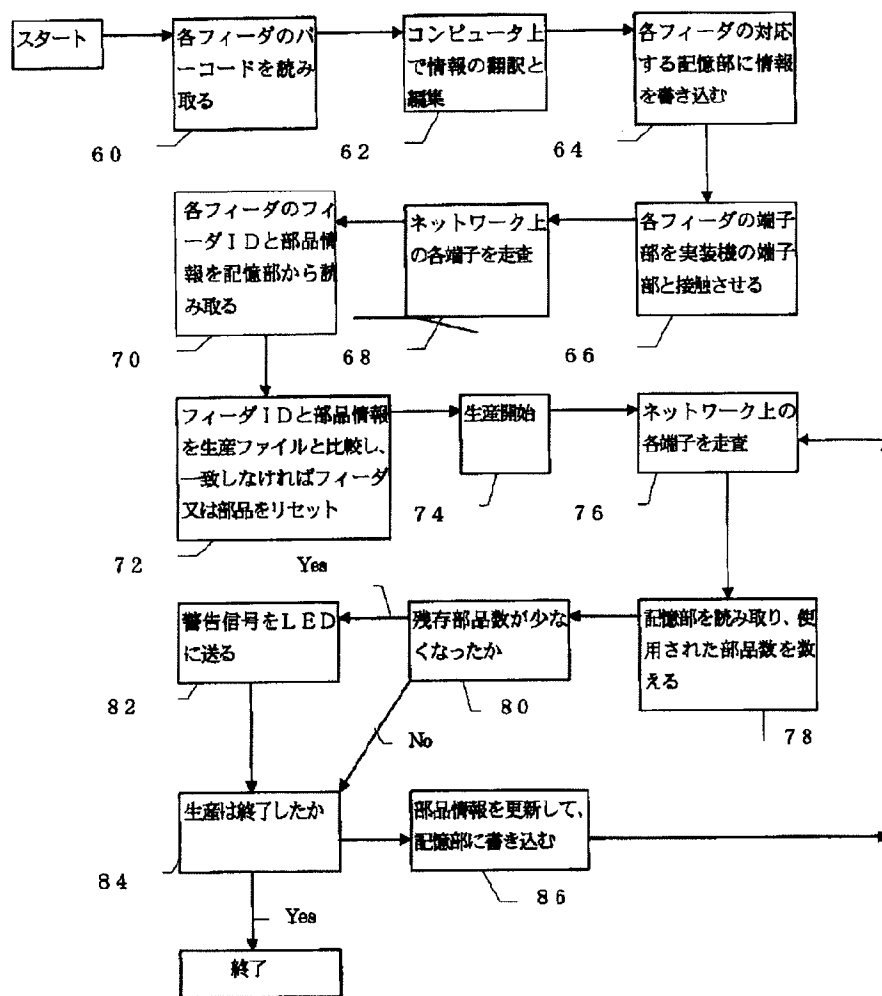
(図 5)

【図7】



(図 7)

【図6】



(図6)